



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10137903 A**(43) Date of publication of application: **26.05.98**

(51) Int. Cl. **B22D 11/06**  
**B22D 11/06**  
**B24C 1/00**  
**B24C 11/00**  
**C21D 7/06**

(21) Application number: **08293940**(22) Date of filing: **06.11.96**(71) Applicant: **NIPPON STEEL CORP**

(72) Inventor: **MIZUCHI ISAO**  
**OKA HIDETAKA**  
**HAMADA KAZUO**

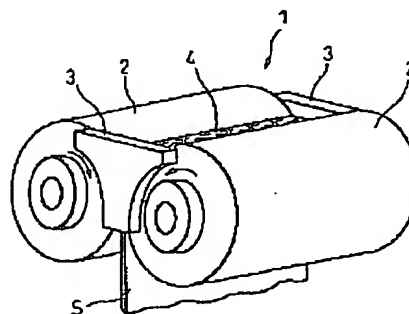
**(54) METHOD FOR WORKING PERIPHERAL  
 SURFACE OF COOLING ROLL FOR PRODUCING  
 THIN CAST STRIP**

**(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent the development of sticking of broken shot balls and crack-like recession with injection onto the peripheral surface of a cooling roll, in the case of working the recessions with shot-blast onto the peripheral surfaces of the cooling rolls producing a thin cast strip with the continuous casting.

**SOLUTION:** In the case of working the recessions with a shotblast onto the peripheral surfaces of the cooling rolls 2, 2 for producing the thin cast strip S with the continuous casting, the brakage of the shot balls on the peripheral surfaces of the coating rolls 2, 2 is prevented by using a machine ball, such as the ball for ball bearing, as the shot ball.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-137903

(43)公開日 平成10年(1998) 5月26日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I
B 2 2 D 11/06	3 3 0	B 2 2 D 11/06 3 3 0 B
	3 7 0	3 7 0 B
B 2 4 C 1/00		B 2 4 C 1/00 Z
11/00		11/00 C
C 2 1 D 7/06		C 2 1 D 7/06 Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平8-293940

(22)出願日 平成8年(1996)11月6日

(71)出願人 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

(72)発明者 水地 功

山口県光市大字島田3434番地 新日本製鐵  
株式会社光製鐵所内

(72)発明者 岡 秀毅

山口県光市大字島田3434番地 新日本製鐵  
株式会社光製鐵所内

(72)発明者 浜田 和夫

山口県光市大字島田3434番地 新日本製鐵  
株式会社光製鐵所内

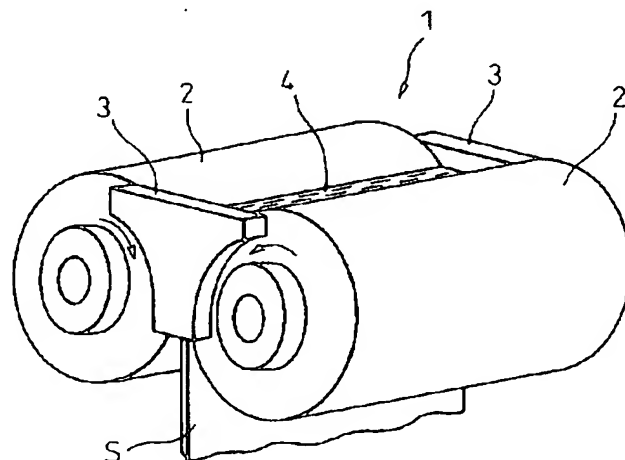
(74)代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)

(54)【発明の名称】 薄帯鋳片製造用冷却ドラムの周面加工方法

(57)【要約】

【課題】 薄帯鋳片を連続鋳造により製造する冷却ドラムの周面にショットブラストにより窪みを加工する場合において、冷却ドラム周面への投射により破壊したショット球の突き刺さりや亀裂状の窪みの発生を防止する。

【解決手段】 薄帯鋳片Sを連続鋳造により製造する冷却ドラム2、2の周面にショットブラストにより窪みを加工する場合において、ショット球としてボールベアリング用の球のような機械加工球を使用することにより冷却ドラム2、2の周面でのショット球の破壊を防止する。



- 1 …双ドラム式連続鋳造装置
- 2 …冷却ドラム
- 3 …サイド堰
- 4 …湯溜り部
- 5 …薄帯鋳片

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 薄帯鋳片を連続鋳造により製造する冷却ドラムの周面にショットブラストにより窪みを加工する場合において、ショット球として機械加工球を使用することを特徴とする薄帯鋳片製造用冷却ドラムの周面加工方法。

【請求項2】 前記機械加工球がボールベアリング用の球であることを特徴とする請求項1に記載の薄帯鋳片製造用冷却ドラムの周面加工方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、薄帯鋳片を連続鋳造により製造する方法に関するものであり、特に薄帯鋳片を連続鋳造する装置内に設けられた冷却ドラムの周面に窪みを加工する方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】薄帯鋳片を連続鋳造により製造する方法としては、内部に水冷構造をもつ冷却ドラムを1個使用する単ドラム式や、一对の冷却ドラムを使用する双ドラム式および冷却ドラムとベルトを使用するドラム-ベルト式等が知られている。

【0003】このような方式のうち、双ドラム式連続鋳造装置は、互いに反対向きに回転駆動する一对の冷却ドラムと、冷却ドラムの両端面に圧接されたサイド堰とで形成された湯溜り部に溶湯を連続して供給し冷却ドラムの周面で凝固シェルを形成させながら、凝固シェルを一对の冷却ドラム間で圧着して薄帯鋳片とする。

【0004】このような方法により製造される薄帯鋳片は板厚が1～7mm程度と薄いため、凝固シェルの形成状態により、その表面性状が著しく影響を受け、特に凝固シェル厚の不均一等により薄帯鋳片の表面に割れなどの欠陥が生じ易い。

【0005】このような問題を解決するために、冷却ドラム周面に多数の点状窪みを設ける方法が、例えば特開昭60-184449号公報により知られている。この窪みにより冷却ドラムと凝固シェルとの間に断熱層となるガスギャップを形成し、冷却ドラムの抜熱量を小さくして溶湯の緩慢な冷却を行うとともに、薄帯鋳片の表面に窪みによる凸転写を形成させ、凸転写の周縁部から凝固を開始させることにより、凝固シェル厚を板幅方向で均一にすることができる。

【0006】ところで、冷却ドラム周面に窪みを設ける方法としては、ショットブラスト法、フォトエッチング法及びレーザ加工法等が知られているが、そのうちショットブラストによる方法は、例えば特開平6-134553号公報により知られている。ショットブラストによる方法は、ショット球と相似形の窪みを能率よく、かつ低コストで加工できるという利点を有している。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、ショットブラ

ストにより窪みを加工した場合は、薄帯鋳片の表面に割れ等の欠陥が生じる場合がある。本発明者は、この原因を究明するために、ショットブラストにより窪みを加工した冷却ドラムの周面を綿密に観察した結果、その周面に破壊したショット球が突き刺さっていたり、破壊したショット球の痕跡と考えられる亀裂状の窪みが発生していた。このような冷却ドラム周面の異常と薄帯鋳片の表面割れとの関係について調査した結果、双方の間には密接な関係が存在することを確認した。また、冷却ドラム周面にメッキが施されている場合、破壊したショット球が深く突き刺さっている部分のメッキ層が剥離したり、メッキ層に亀裂が入る場合も見られた。そこで、本発明は冷却ドラムの周面にショットブラストにより窪みを加工する場合において、冷却ドラム周面での破壊したショット球の突き刺さりや亀裂状の窪みの発生を防止することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】従来のショットブラストにおいて使用されているショット球は、溶湯を高圧ガスや高圧水により噴霧造粒する方法及び溶湯を振動する細孔から流出させて造粒する方法等、溶湯を直接に球状化する方法により製造されている。しかし、このような従来のショット球は、内部に空孔が存在するものがあり、また外形も瓢箪形など歪んだものが混在している。そのため、従来のショット球は破壊し易いという欠点がある。

【0009】そこで本発明は、冷却ドラム1の周面にショットブラストにより窪みを加工する場合において、ショット球として内部に空孔がなく、外形が真球に近く球状度の優れた、例えばボールベアリングに使用されるベアリング球のような機械加工球を使用することにより、ショット球の破壊を防止するものである。

【0010】図2は、冷却ドラムの周面にショットブラストにより窪みを加工する場合において、ショット球として溶湯を直接に球状化した従来のショット球を使用した場合及びベアリング球を使用した場合と冷却ドラム周面1cm<sup>2</sup>当たりの破壊ショット球の突き刺さり個数及び亀裂状窪みの個数との関係をショット球径毎で示している。なお、破壊したショット球の突き刺さり及び亀裂状窪みの個数は、冷却ドラム周面の周方向100mm×全幅についてサンプリング測定し、cm<sup>2</sup>当たりの平均個数で示した。

【0011】図2において、従来のショット球を使用した場合は、破壊ショット球の突き刺さり及び亀裂状窪みの個数が0.7～9.5(個/cm<sup>2</sup>)であるのに対して、ショット球としてベアリング球を使用した場合は、いずれのショット球径でも破壊したショット球の突き刺さり及び亀裂状窪みの発生は皆無である。

【0012】図3は、周面にショットブラストにより窪みを加工した冷却ドラムを使用した薄帯鋳片を製造にお

いて、ショットブラストにおけるショット球として、従来のショット球を使用した場合と、ベアリング球を使用した場合の薄帯鋳片の表面割れ発生量の関係を鋳片板厚毎で示している。なお、表面割れ発生量は、酸洗後の鋳片の全長について表面を観察し、鋳片長さ1m当たりの表面割れ長さの合計の平均値で示した。

【0013】図3において、従来のショット球を使用した場合は、表面割れ発生量は1.0~2.0 (cm/m<sup>2</sup>) であるのに対して、ショット球としてベアリング球を使用した場合は、いずれの鋳片板厚でも表面割れの発生は皆無である。

【0014】したがって、本発明は、回転する冷却ドラムの周面に熔融金属を連続して供給し冷却凝固させながら薄帯鋳片を製造するに際して、前記冷却ドラムの周面にショットブラストにより窪みを加工する場合において、ショット球として機械加工球を使用することを特徴とする薄帯鋳片製造用冷却ドラムの周面加工方法であり、機械加工球として例えばベアリング用の球を使用することを特徴とする。

【0015】なお、機械加工球は、新品時は真球に近い形状であるが、ショットブラスト加工によって、破損はしないもののわずかに変形し、球形はくずれてくる。また、長時間の使用によっては、一部破損するものも発生する。本発明の効果は、球の変形では全く問題がなく、球の破損が発生した段階で失われる。

#### 【0016】

【発明の実施の形態】本発明を図1に示したような双ドラム式連続铸造装置に適用した例により説明する。冷却ドラム2、2は、熱伝導性の良い鉄又は銅又は銅合金製であり、内部には冷却水の循環経路(図示しない)が設けられている。冷却ドラム2、2の周面の全域には、必要に応じて熱伝導率が小さく機械的耐久性の優れたNiやコバルトあるいはこれらの合金のメッキが厚み0.1~2mm程度で施されている。冷却ドラム周面にはベアリング球等の機械加工球を使用したショットブラストにより多数の点状窪みを加工した。

【0017】窪みの条件は、铸造鋼種等によって異なるが、薄帯鋳片の表面割れを防止するためには例えば铸造鋼種がステンレス鋼の場合は、平均深さは60μm以上、最大深さは100μm以下、窪みの面積率は30%以上であり、铸造鋼種が普通鋼の場合は、平均深さは70μm以上、最大深さは200μm以下、窪みの面積率は30%以上が好ましい。

【0018】本発明における機械加工球とは、製造の途中あるいは製造後に塑性加工を行ったものであり、例えば一般に市販されているボールベアリング用の球のように、塑性加工により製造された鋼線材を素材として製造されたものである。塑性加工を行うと内部に空孔が少なくショット投射によって破壊し難いため、ドラム周面への破壊ショット球の突き刺さり及び亀裂状窪みの発生を

回避できる。機械加工球の真円度や球径等の精度は、ボールベアリング用の球程の精度は要求されないことから、ボールベアリング用の球の製造途中の中間製品を使用してもよい。機械加工球の径は、0.5~6.0mm程度であり、冷却ドラム周面の硬度やショットブラスト条件等に応じて選択する。例えば、空圧投射式ブラスターによる場合は、投射空圧; 1.0~10kg/cm<sup>2</sup>、一回の投射幅30mm程度で前記条件の窪みを加工することができる。

#### 【0019】

【実施例】図1に示したような双ドラム式連続铸造装置において、冷却ドラムとして従来のショット球を使用した冷却ドラムと、ベアリング球を使用した冷却ドラムを、それぞれ装着して鋼種SUS304、厚み3.0mmの薄帯鋳片を製造した。なお、両冷却ドラム共に銅製で、周面には厚み1.0mmのNiメッキを施した。ショットブラスト装置は空圧投射式を使用し、投射に使用した空気の元圧は6.0kg/cm<sup>2</sup>とした。従来のショット球の素材は炭素鋼で、硬度はHv400~600のものと700~900のものの2種であり、ベアリング球の素材はSUJ2で、硬度はHv700~800である。

【0020】従来のショット球を使用した冷却ドラム周面には、破壊ショット球の突き刺さり個数は0.1~1 (個/cm<sup>2</sup>)であり、薄帯鋳片には表面割れが1~2cm/m<sup>2</sup>発生した。これに対して、ベアリング球を使用した冷却ドラム周面には、破壊ショット球の突き刺さり個数は0 (個/cm<sup>2</sup>)であり、この冷却ドラムを使用して製造した薄帯鋳片の表面割れ発生率は0cm/m<sup>2</sup>に低減した。

#### 【0021】

【発明の効果】本発明によれば、薄帯鋳片を連続铸造により製造するための冷却ドラムの周面に、ショットブラストによって窪みを加工する場合において、ショット球として機械加工球を使用することにより、ショット球の投射における破壊を防止できる。その結果、破壊したショット球の冷却ドラム周面への突き刺さりやドラム周面の剥離や亀裂発生による薄帯鋳片の表面割れを防止できる。また、冷却ドラム周面の窪み加工をショットブラストによって行うことにより、窪み加工を低コスト及び高効率で行うことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用される双ドラム式連続铸造装置の要部を示す斜視図である。

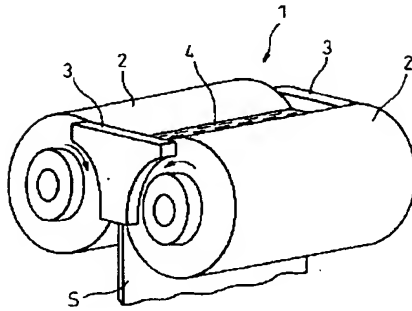
【図2】ショット球の種類と冷却ドラム周面へのショット球の突き刺さり及び亀裂状窪みの個数との関係を示す。

【図3】ショット球の種類と薄帯鋳片の表面割れ発生量の関係を鋳片板厚に基づいて示す。

#### 【符号の説明】

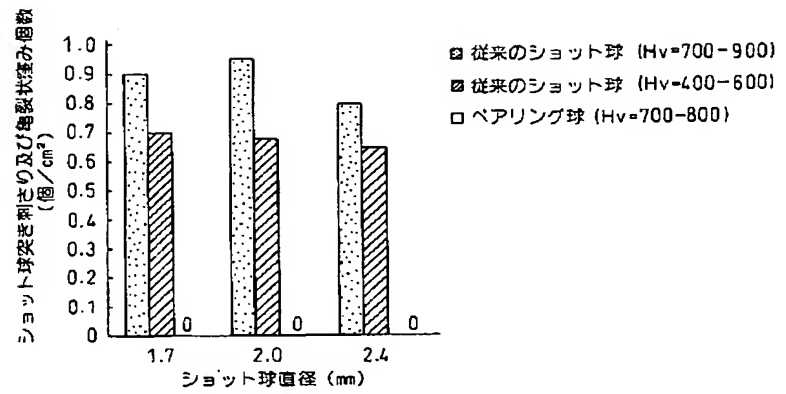
- 1…双ドラム式連続铸造装置  
2…冷却ドラム  
3…サイド堰  
4…湯溜まり部  
5…薄帯鋳片

【図1】



- 1…双ドラム式連続铸造装置  
2…冷却ドラム  
3…サイド堰  
4…湯溜まり部  
5…薄帯鋳片

【図2】



【図3】

